



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(11) (21) Patenttihakemus - Patentansökan 973611
(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6 *Corresp. to US - 5,717, 456*
G 05B 19/418
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 05.09.97
(24) Alkupäivä - Löpdag 13.10.95
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 04.11.97
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan PCT/US95/12819
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet
06.03.95 US 399235 P

(71) Hakija - Sökande

1. Champion International Corporation, One Champion Plaza, Stamford, CT 06921, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Rudt, Robert J., 9 Birch Court, Highland Mills, NY 10930, USA, (US)
2. Fiore, Leonard F., 11610 45th Street, N.E., Foley, MN 56329, USA, (US)
3. Grapes, Kenneth D., 4082 Summerdale Lane, Indian Springs, OH 45011, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab, Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

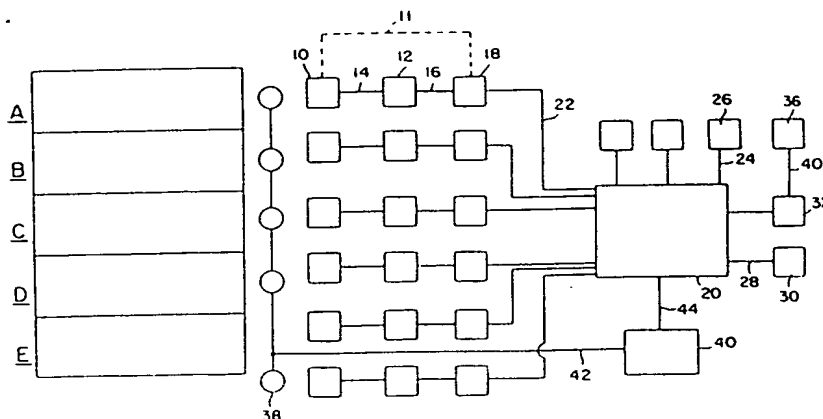
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Jatkuvan valmistusprosessin seurantajärjestelmä
Övervakning system för en kontinuerlig produktionsprocess

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämä keksintö liittyy yleisesti järjestelmään, jolla valvotaan prosessia, ja jossa prosessin ennalta määrättyyn ominaisuuteen liittyviä tietoja kerätään ja tallennetaan digitaalisessa muodossa, sekä otetaan esiin näyttöä varten ennalta määrätyn ehdon perusteella.

Denna uppfinning ansluter sig allmänt till ett system för övervakning av en process, varvid processdata som avser en förutbestämd egenskap hos processen insamlas och lagras i digital form samt extraheras för visning på basen av ett förutbestämt villkor.



Järjestelmä jatkuvan valmistusprosessin valvomiseksi -

System för övervakning av en kontinuerlig tillverkningsprocess

5 Tämä keksintö koskee yleisesti järjestelmää prosessin valvontaa varten. Tarkemmin sanoen tämä järjestelmä liittyy sellaiseen järjestelmään, jossa prosessin ennalta määrättyyn ominaisuuteen liittyvää prosessidataa kerätään ja talletetaan digitaalisessa muodossa ja otetaan esiin esittämistä varten ennalta määrätyn ehdon perusteella.

10 Tunnetaan prosesseja tuotteen jatkuvaa tuotantoa tai käsittelyä varten. Sellaisten prosessien osalta kuvaavia ovat prosessit, joissa tuotetaan tai käsitellään jatkuvia tuotteita, kuten polymeerikalvoja, paperirainoja, metallirainoja, rullasta sekä painamisprosessit, ja vastaavat. Toisia tällaisia prosesseja ovat prosessit erillisten tuotteiden valmistamista tai käsittelyä varten, kuten arkkipainoprosessit, pakkausprosessit, ja vastaavat.

15 Näissä prosesseissa haluttuna tavoitteena on se, että tuotteella on tietyt ennalta määrättyt ominaisuudet, kuten esimerkiksi ominaisuudet, jotka takaavat, että tuotteella on hyväksyttävä laatu. Ellei poikkeamia näistä ennalta määrätyistä ominaisuuksista pystytä ilmaisemaan ja korjaamaan se muodostaa äärimmäisen haitan, joka vahingollisesti vaikuttaa prosessin taloudellisuuteen, esimerkiksi menetetyn tuotantoajan, epäkuranttien tuotteiden hylkäämisen, ja vastaavassa muodossa.

20 Tämän tuloksena on kehitetty järjestelmiä jatkuvien prosessien tuotteiden valvomista ja tarkastamista varten. Katso esimerkiksi järjestelmiä, joita on kuvattu US-patenteissa nro 4,951,223; 4,814,869; 5,239,376; ym. Näihin järjestelmiin liittyy yleensä valvonta yhden tai useamman videokameran avulla, jotka on strategisesti sijoitettu tuotantolinjaa pitkin, videotulosteiden tallentaminen videonauhoille, välineitä tuotteen valmistuksen lopettamiseksi siinä tapauksessa, että esiintyy poikkeamia ennalta määrättyistä ominaisuuksista, ja videonauhojen katselun poikkeamien syyn määrittämiseksi niin, että korjaukset voidaan tehdä oikeaan aikaan.

25 Näillä tunnetuilla valvontajärjestelmillä on yksi tai useampia puutteita, jotka vaikuttavat haitallisesti niiden suorituskykyyn. Nämä aiemmat prosessit ovat esimerkiksi käsikäyttöisiä, ja ne vaativat nauhan takaisinkelaamista, joka johtaa järjestelmän seisokkiaikaan ja pitkiin käsittelyaikoihin. Lisäksi nauhat usein huononevat, ja kyseen tulevaa tietoa sisältäviin nauhan osiin on vaikeata päästä, tai hyvien kopioiden tekeminen on vaikeata. Näissä järjestelmissä nauhoja ei ole verkotettu tai liitetty yhteen, eikä järjestelmässä voi samanaikaisesti toteuttaa tallennusta ja esittämistä.

30 Tämän keksinnön järjestelmä poistaa yhden tai useamman tällaisen puutteen.

Tämä keksintö aikaansaa valvontajärjestelmän koneen toiminnan valvomiseksi tuotteen jatkuvaa valmistamista varten. Tarkemmin sanoen tämän keksinnön järjestelmä käsittää:

- 5 - joukon valvontavälineitä prosessin ennalta määrätyn ominaisuuden jatkuvaa valvomista varten ja valvottujen tietojen keräämistä varten, jolloin jokainen valvontaväline kohdistuu mainitun prosessin erilaiseen kiinnostavaan kohtaan ja pystyy valvomaan ja keräämään reaaliaikaista dataa, joka liittyy mainittuun kohtaan;
- datan muunnosvälineet mainitun tulostetun datan muuntamiseksi digitoituksi dataksi;
- 10 - digitaalisen datan tallennusvälineet, jotka pystyvät tallentamaan mainitun digitoitun datan segmenttejä, jolloin jokainen mainittu segmentti käsittää joukon digitoitua dataleikkeitä, jolloin mainituilla segmenteillä ja mainituilla dataleikkeillä on ennalta määrätty pituudet, jotka kattavat mainitun prosessin toimintoja kyseeseen tulevassa kohdassa ennalta määrätyn jakson osalta, jolloin mainitut digitoitun datan segmentit tallennetaan niin, että kun uutta digitoitua dataa tallennetaan mainittuun segmenttiin, mainitussa segmentissä oleva vanhin aiemmin tallennettu digitoitu data syrjäytetään mainitusta segmentistä, niin että mainitun segmentin ennalta määrätty pituus säilyy; ja
- 15 - ohjausvälineet mainitun valvontajärjestelmän ohjaamiseksi, jolloin mainitut ohjausvälineet ovat yhteydessä mainittuihin digitaalisen datan tallennusvälineisiin, ja jolloin ne pystyvät ottamaan esiin yhden tai useamman digitoitun dataleikkeen ennalta määrätyn ehdon mukaisesti, niin että muodostuu yksi tai useampia esiin otettuja leikkeitä, ja jolloin ne pystyvät esittämään mainitut esiin otetut leikkeet.
- 20

- Tässä käytettynä "pakkaaminen" tarkoittaa datan supistuskeinojen, kuten sopivan
- 25 algoritmin, menetelmän, teknologian tai vastaavan soveltamista digitoituun dataan prosessin määrätyn kohdan reaaliaikaisen tapahtuman osalta, niin että supistetaan tapahtuman uudelleen luomiseksi tarvittavan digitoitun datan määrää. Tässä käytettynä "prosessi" tarkoittaa toimenpidettä, muutosta tai funktiota, tai toimenpiteiden, muutosten tai funktioiden sarjaa, joka aikaansaa tuloksen tai toteuttaa tavoitteen,
 - 30 kuten esimerkiksi toimenpiteiden järjestelmää jotakin tuotettaessa. Tässä käytettynä "leike" tarkoittaa digitoitua datasarjaa prosessin määrätystä kohdasta ennalta määrätyn ajanjakson osalta. Tässä käytettynä "digitoitu" tai "digitointi" tarkoittaa digitaaliseen muotoon muuntamista tai digitaalisessa muodossa tapahtuvaa keräämistä, kuten esimerkiksi visuaalisen kuvan analogisen signaalin muuntamista digitaaliseen
 - 35 muotoon, tai visuaalisen kuvan keräämistä suoraan digitaalisessa muodossa. Tässä käytettynä "digitaalinen" tarkoittaa tietoa, joka on binäärimuodossa, eli nollia ja ykkösiä, joka on tavallista tallennettaessa digitaalisen datan tallennusvälineeseen, ku-

ten tietokoneeseen. Tässä käytettynä "segmentti" tarkoittaa digitaalisen datan tallennusvälineen osaa, joka sisältää yhden tai useampia digitoituja dataleikkeitä.

Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa mainittu prosessi on jatkuva prosessi tuotteen valmistamiseksi, ja mainittu poikkeamatapahtuma on mainitun tuotteen ennalta määrätyn ominaisuuden poikkeama.

Keksinnön edullisempana pidetyssä suoritusmuodossa järjestelmä käsittää joukon tallennusvälineitä, joista jokainen käsittää ainakin yhden digitoidun datan segmentin, jolloin ainakin yksi mainituista tallennusvälineistä pystyy tallentamaan ensimmäisellä valvontavälineellä prosessin ensimmäisessä kohdassa valvottua ja kerättyä digitoitua dataa, ja jolloin ainakin yksi mainituista tallennusvälineistä pystyy tallentamaan ensimmäisellä valvontavälineellä prosessin toisessa kohdassa valvottua ja kerättyä digitoitua dataa. Ohjausvälineet pystyvät edullisesti ottamaan esiin leikkeitä mainitun tallennusvälineiden joukon kahteen tai useampaan mainittuun tallennusvälineeseen tallennetuista segmenteistä niin, että mainitut esiin otetut leikkeet ovat ajallisesti synkronoituja siten, että ne kronologisesti esittävät yhden erillisen tuotteen tai jatkuvan tuotteen osan ennalta määrätyn ominaisuuden mainitun tuotteen kulkiessa mainituissa leikkeissä olevan digitoidun datan kulloisenkin kohdan ohi. Vaihtoehtoisesti ohjausvälineet pystyvät ottamaan esiin tapahtumaleikkeen, johon on tallennettu mainittu tapahtuma sekä mainittua tapahtumaleikettä välittömästi edeltävän leikkeen segmentistä, joka sisältää yhdestä ainoasta prosessin kohdasta olevaa dataa, ja valinnaisesti tapahtumaleikettä välittömästi seuraavan dataleikkeen, yhdistämään mainitut leikkeet kronologiseen järjestykseen esitysleikkeen muodostamiseksi, ja esittämään mainitun esitysleikkeen.

Toisessa edullisessa suoritusmuodossa prosessi käsittää joukon vaiheita, jolloin käsillä on ainakin yksi valvontaväline, datan muunnosväline, ja datan tallennusväline mainittuja vaiheita varten.

Eräässä toisessa edullisessa suoritusmuodossa prosessia ohjataan hajautetulla ohjausjärjestelmällä, joka on yhteydessä mainittuihin ohjausvälineisiin, jolloin mainituksa ohjausjärjestelmässä on yksi tai useampia poikkeaman ilmaisimia mainitun ennalta määrätyn ominaisuuden valvomiseksi, jolloin jokainen mainituista ilmaisimista kohdistuu prosessin erilaiseen kiinnostavaan kohtaan ja pystyy ilmaisemaan poikkeamatapahtuman sekä välittämään mainituille ohjausvälineille signaalin mainitusta poikkeamatapahtumasta ja mainitun poikkeaman ajan ja paikan;

- jolloin mainitut ohjausvälineet pystyvät mainitun poikkeamasignaalin vastaanotettuaan tunnistamaan datan tallennusvälineen, joka sisältää mainittua poikkeamata-

pahtumaa vastaavan digitoidun datan segmentin, ottamaan esiin poikkeamatapahtuman leikkeen, ja esittämään mainitun leikkeen, ja jolloin mainittu hajautettu ohjausjärjestelmä edullisesti pystyy välittämään prosessin toimintaan liittyvää prosessidataa ja katkoksen ajankohdan mainituille ohjausvälineille.

- 5 Eräässä toisessa edullisessa suoritusmuodossa ohjausvälineet pystyvät ottamaan esiin tapahtumaleikkeen, johon on tallennettu mainittu tapahtuma, sekä mainittua tapahtumaleikettä välittömästi edeltävät leikkeet ja valinnaisesti välittömästi seuraavan leikkeen, yhdistämään mainitut leikkeet esitysleikkeeksi kronologisessa järjestyksessä, ja esittämään mainitun esitysleikkeen.
- 10 Tämän keksinnön edullisin suoritusmuoto liittyy valvontajärjestelmään, jolla valvotaan jatkuvan paperirainan valmistusta paperikoneessa, jolloin rainalla on yksi tai useampia ennalta määrättyjä ominaisuuksia, jolloin valvontajärjestelmä käsittää:
 - valvontavälineiden joukon, joka käsittää yhden tai useampia videokameroita paperirainan valvomiseksi, jolloin jokainen valvontaväline kohdistuu paperirainaan erila
 - 15 laisessa kiinnostavassa kohdassa paperikoneen pituudella ja pystyy tuottamaan videokuvan paperirainasta tässä kohdassa;
 - digitaaliset muunnosvälineet videokuvan muuntamiseksi digitoiduksi videosi-
 - 20 gnaaliksi;
 - digitoidun datan tallennusvälineet, jotka pystyvät vastaanottamaan mainitun digi-
 - 25 toidun videosi-
 - 30 gnaalin ja tallentamaan sen digitoituja segmenttejä, jolloin jokainen segmentti käsittää joukon digitoituja leikkeitä, jolloin mainituilla segmenteillä ja mainituilla dataleikkeillä on ennalta määrätty pituudet, jotka kattavat mainitun koneen reaaliaikaista toimintaa, jolloin mainitut digitoidut segmentit tallennetaan niin, että mainitussa segmentissä oleva aikaisimmin tallennettu digitoitu data syrjäytetään, kun uutta digitoitua dataa tallennetaan mainittuun segmenttiin, niin että mainitun segmentin ennalta määrätty pituus säilyy;
 - tietokone-ohjausvälineet mainitun järjestelmän toimintojen ohjaamiseksi, jolloin mainitut välineet ovat yhteydessä mainittuihin digitaalisen datan tallennusvälineisiin ja pystyvät ohjaamaan niitä, jolloin mainitut välineet ovat yhteydessä mainittuihin digitaalisen datan tallennusvälineisiin pystyen ohjaamaan niitä, jolloin mainitut tietokone-ohjausvälineet ovat yhteydessä hajautettuun ohjausjärjestelmään mainitun koneen ohjaamiseksi, jolloin mainitussa järjestelmässä on yksi tai useampia poikkeaman ilmaisimia ennalta määrättyissä ominaisuuksissa tapahtuvien poikkeamien ilmaisemiseksi, kun mainittu paperiraina kulkee mainitun koneen läpi, jolloin mainittu ohjausjärjestelmä pystyy välittämään prosessin masterajan ja päivämäärätiedon mainitulle tietokone-ohjausjärjestelmälle; ja

- yhden tai useampia videomonitoroja, jotka ovat yhteydessä mainittuihin tietokone-ohjausvälineisiin, ja jotka pystyvät esittämään digitoitujen videosignaalien kuvan mainittujen tietokone-ohjausvälineiden ohjaamina;

- 5 - jolloin mainitun rainan ennalta määrätyissä ominaisuuksissa tapahtuvan poikkeaman esiintyessä mainittu hajautettu ohjausjärjestelmä lähettää mainituille tietokone-ohjausvälineille poikkeamasisignaalin, joka käsittää mainitun poikkeamatapahtuman ajan, päivämäärän ja paikan, jolloin mainitut tietokone-ohjausvälineet tämän signaalin perusteella tunnistavat mainittua poikkeamatapahtumaa vastaavan digitoidun datan segmentin, ottavat esiin poikkeamatapahtuman leikkeen ja mainittua katkosta-
- 10 pahtuman leikettä edeltävän leikkeen esitysleikkeen muodostamiseksi, ja esittävät mainitun esitysleikkeen videomonitorilla.

Tämän keksinnön järjestelmällä poistetaan yksi tai useampia tekniikan tason valvontajärjestelmien puutteista. Esimerkiksi takaisinkelauksen takia ei lainkaan tai ei oleellisesti esiinny datan menetystä, tai tallennetussa datassa ei lainkaan tai ei oleellisesti esiinny huononemista, ja datasta voidaan tehdä hyviä kopioita. Järjestelmää

15 voidaan helposti käyttää automaattisessa toimintatilassa, ja se mahdollistaa datan samanaikaisen tarkkailun ja keräämisen/tallentamisen. Järjestelmän avulla prosessia voidaan valvoa keskeisestä paikasta tai yhdestä tai useammasta muusta paikasta, ja sen avulla voidaan tehdä vertailuja kerätyn/tallennetun datan ja prosessin muun

20 toimintadatan kesken.

Keksintö ja siihen liittyvät edut käyvät ilmeisiksi keksinnön seuraavassa olevaa yksityiskohtaista selitystä luettaessa oheisten piirustusten yhteydessä, jossa:

kuvassa 1 on kuvaus tämän keksinnön edullisesta suoritusmuodosta, jossa esitetään paperikoneen kaavio, johon sisältyy valvontakameroiden sekä rainan katkeamisen

25 ilmaisulaitteiden mahdollinen konfigurointi.

Esillä oleva keksintö liittyy järjestelmään, jolla valvotaan konetta tai prosessia tuotteen valmistamista varten. Kuvassa 1 oleva edullinen suoritusmuoto kuvaa järjestelmän, jota käytetään paperin valmistusprosessissa ja paperikoneessa. Prosessin luonne voi vaihdella, edellyttäen että prosessilla on ennalta määrätty ominaisuus.

30 Prosessi voi olla eräprosessi, puolittain jatkuva tai jatkuva, tai automaattinen tai manuaalinen. Prosessi voi esimerkiksi valvoa ihmisiä tai esineitä, jotka tulevat rakennukseen tai rakennuksessa olevaan huoneeseen tai jättävät sen, tai se voi olla prosessi erillisten tai jatkuvien tuotteiden valmistamiseksi tai käsittelemiseksi. Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa prosessi koskee tuotteen valmistamista tai käsitte-

35 lyä. Erillisten tuotteiden valmistamista tai käsittelyä tarkoittaviin prosesseihin kuu-

luvut prosessit, joissa erillinen tuote suulakepuristetaan, pakataan, viimeistellään, pullotetaan, arkkirotaatiopainetaan, kuljetetaan, muunnetaan, kääritään, leimataan tai kootaan. Jatkuvan tuotteen valmistamista tai käsittelyä tarkoittaviin prosesseihin kuuluvat prosessit, joissa valmistetaan jatkuvaan rainamateriaalia, kuten polymeeri- tai metallirainaa tai -kalvoa, painettua paperia, mattoa, kudottua materiaalia, huovikemateriaalia, tekstiilimateriaalia tai valokuvausfilmiä, jolla on määrätty ennalta määrätty ominaisuudet, joista ei saa poiketa. Järjestelmää voidaan tarkoituksenmukaisesti käyttää sellaisten jatkuvien tai erillisten tuotteiden valmistamiseen, niin että valvotaan mahdollisia poikkeamia halutuista ennalta määrättyistä ominaisuuksista (ominaisuudesta).

Järjestelmä on erityisen käyttökelpoinen paperin valmistuksessa, kuten yksityiskoh-
taisemmin on esitetty kuvassa 1. Kuvassa 1 on esitetty kaaviollisesti paperikone,
jossa märkápään rainan muodostusosasto on ylhäällä ja lopputuotteen osasto on al-
haalla. Kuten kuvassa on esitetty, kone koostuu viidestä osastosta, jotka on merkitty
15 kirjaimilla A, B, C, D ja E. A tarkoittaa rainan muodostusosastoa; B tarkoittaa pu-
ristinosastoa; C tarkoittaa kuivausosastoa; D tarkoittaa kalanteroimisosastoa; ja E
tarkoittaa päällystysosastoa. Kuten kuvassa 1 on esitetty, on valvontavälineitä 10
sijoitettu strategisiin kohtiin erilaisissa kiinnostavissa kohdissa paperikoneen pituu-
delle. Tarkkailuvälineet 10 voivat vaihdella laajalla alueella, ja ne riippuvat valvot-
20 tavan tuotteen ennalta määrättyistä ominaisuuksista, joiden osalta poikkeamatapah-
tumia valvotaan. Käyttökelpoisia tarkkailuvälineitä voidaan havainnollistaa laitteil-
la, joissa käytetään koherenttia tai epäkoherenttia visuaalista tarkkailua, gamma-,
infrapuna-, ultraviolettia, lämpö- tai ydinsäteilyä; ääniaaltoja, ultraääntä, magneetti-
kenttiä, painetta, hajua tai vastaavaa. Jossakin määrättyssä tilanteessa käytettävät
25 määrätty tarkkailuvälineet 10 riippuvat tarkkailtavan tuotteen ennalta määrättyistä
ominaisuuksista ja tapahtumasta, joka osoittaa poikkeamaa ennalta määrättyistä omi-
naisuuksista. Jos esimerkiksi ennalta määrätty ominaisuus on paperirainan jatku-
vuus, ja poikkeama on rainan katkos tai reikä, niin tarkoituksenmukaisesti voidaan
käyttää valvontavälinettä, jossa hyödynnetään visuaalista säteilyä, kuten esimerkiksi
30 videokameraa. Jos toisaalta ennalta määrätty ominaisuus on kosteuspitoisuus, pin-
nan rakenne, väri, kiilto tai vastaava, voidaan käyttää valvontavälinettä, johon sisäl-
tyy visuaalinen tarkkailu ja infrapunasäteilyä.

Kuvan 1 esittämässä tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa valvontaväli-
neet muodostuvat videokameroiden 10 joukosta. Vaikka kuvassa on esitetty seitse-
35 män kameraa 10, niiden lukumäärä voi vaihdella laajalla alueella, ja käytössä voi
olla mikä tahansa lukumäärä, jolla pystytään saamaan haluttu valvonta-aste. Eri val-

valvontavälineiden 10 sijoittaminen voi vaihdella laajasti, riippuen käyttäjän tarpeista. Kuvan 1 esittämässä edullisessa suoritusmuodossa, jossa valvottavan rainan ennalta määrätty ominaisuus on rainan jatkuvuus, ja jossa tämän ominaisuuden poikkeamat ovat katkeamistapahtumia, reikätapauksia, tai näiden yhdistelmiä, kameroiden 10 lukumäärä ja kameroiden paikat ovat sellaiset, että ne kattavat paikat, joissa katkeamiset todennäköisimmin tapahtuvat. Kuvan 1 esittämällä tavalla esimerkiksi kamerat 10 on sijoitettu veto-osastoon, päällystysosastoon, liimapuristinosastoon, keskitelaosastoon, arkin tartuntaosastoon, ja kelauslaitteen osastoon.

Tämän keksinnön järjestelmä sisältää myös digitaaliset muunnosvälineet 12, joilla valvontavälineillä 10 saatu tai muodostettu data muunnetaan digitaaliseen muotoon. Käytettävät digitaaliset muunnosvälineet voivat vaihdella laajasti, ja sellaisina voidaan käyttää mitä tahansa välineitä, jotka pystyvät toteuttamaan tämän toiminnan. Sopivia digitaalisia muunnosvälineitä 12 havainnollistavat elektroniset piirilevyt, muuntavat signaaliprosessorit, videopiirilevyt, mikrosirut, ja erilaiset ohjelmistot. Digitaalisten muunnosvälineiden 12 lukumäärä ja digitaalisten muunnosvälineiden 12 suhde valvontavälineisiin 10 voi vaihdella laajasti, ja ainoana vaatimuksena on se, että kyseeseen tuleva valvottava data lopuksi muunnetaan digitaaliseen muotoon. Käsillä voi esimerkiksi olla yksi ainoa digitaalinen muunnosväline 12 jokaista valvontavälinettä 10 kohti, tai kaikkia valvontavälineitä 10 varten voi olla yksi tai useampia digitaalisia muunnosvälineitä 12, tai käytössä voi olla erilaisia muita muunnosvälineiden 12 ja valvontavälineiden 10 yhdistelmiä. Digitaaliset muunnosvälineet 12 ja valvontavälineet 10 voivat olla erillisiä laitteita, kuten kuvassa 1 on esitetty, tai nämä toiminnot voidaan toteuttaa samalla laitteella, kuten esimerkiksi digitaalisella videokameralla 10, joka suoraan tuottaa valvottavan datan digitaalisessa muodossa, jolloin tämä data välitetään suoraan digitaalisen datan tallennusvälineille 18 johtimen 11 kautta.

Kyseeseen tulevat digitaalisen datan tallennusvälineet 18 voivat vaihdella laajasti, edellyttäen että sellaiset välineet mahdollistavat digitoitun datan segmenttien tallentamisen, kun segmenteillä on ennalta määrätty pituus, joka kattaa valvontavälineillä 10 saadun datan, joka puolestaan kattaa koneen reaaliaikaisen toiminnan ennalta määrätyn jakson ajalta. Segmentti käsittää puolestaan joukon digitoituja dataleikkeitä, joilla myös on ennalta määrätty pituus, joka pituus myös kattaa koneen reaaliaikaisen toiminnan ennalta määrätyn jakson ajalta. Segmentit ja leikkeet ovat kronologisessa järjestyksessä, ja ne tunnistetaan edullisesti päivämäärän ja kellonajan perusteella, jolloin data on kerätty, jonka avulla suuresti edistetään pääsyä poikkeamatapahtuman esiintymistä vastaaviin kulloisiinkin dataleikkeisiin. Leikkeet tallenne-

taan edullisesti myös siten, että leikkeet voidaan helposti tunnistaa päivämäärän ja kellonajan mukaan, ja että ne voidaan ottaa esiin tai kopioida segmentistä. Toisena vaatimuksena digitaaliselle muistivälineelle 18 on se, että sitä voidaan ohjata ohjausvälineillä 20 siten, että määrätyt leikkeet voidaan haluttaessa ottaa esiin digitaalisen datan tallennusvälineestä 18, ja siten kuin alla yksityiskohtaisemmin selitetään. Digitaalisen datan tallennusvälineen 18 käytössä segmentti säilytetään ennalta määrätyn pituisena tai likimain ennalta määrätyn pituisena järjestelmän toiminnan aikana, niin että kun uutta digitoitua reaaliaikaista dataa lisätään digitaalisen datan tallennusvälineeseen 18, vanhin tai aikaisin data pyyhitään, tuhoetaan tai poistetaan jollain muulla tavalla tallennusvälineestä 18, niin että mainitun segmentin pituus säilyy ennalta määrättynä tai likimain sen pituisena. Tämän tallennusvälineen 10 edut käyvät helposti ilmi siten, että tallennettua digitaalista dataa, joka esittää normaaleja toimintoja ennalta määrätyt ominaisuudet omaavan tuotteen valmistamiseksi, poistetaan jatkuvasti tallennusvälineestä 18, niin että kun ennalta määrätystä ominaisuudesta tapahtuvan poikkeaman poikkeavaa digitoitua dataa tallennetaan, esimerkiksi katkeamistapahtumasta, sellainen poikkeava data voidaan helpommin erottaa suhteellisen pienestä datamäärästä, joka muodostaa segmentin.

Segmentin ja leikkeiden ennalta määrätyt pituudet voi aluksi ja järjestelmän käytön aikana vaihdella laajasti, tavallisesti riippuen digitaalisen datan tallennusvälineen toiminnasta ja kapasiteetista, poikkeamatapahtuman pituudesta, ja vastaavista seikoista. Segmenttien pituus on edullisesti alle 60 minuuttia, edullisemmin noin 15 - noin 60 minuuttia, ja edullisimmin noin 15 - noin 30 minuuttia. Segmentin muodostavien leikkeiden pituus on edullisesti alle noin 60 s, edullisemmin noin 5 - noin 20...30 s, ja edullisimmin noin 5 - noin 10 s.

Määrätyssä tilanteessa käytetty digitoidun datan tallennusväline 18 voi vaihdella laajasti. Käyttökelpoisia datan tallennusvälineitä 18 ovat esimerkiksi kovalevyasema, nauha, levyke, CD-ROM -levy, magneto-optinen asema, puolijohdemuisti, pikamuisti, optinen laite, ja vastaavat. Kuten kuvassa 1 on esitetty, edullisimpana pidetty digitoidun datan tallennusväline 18 on kovalevyasema, joka on yhteydessä ohjausvälineisiin liittimen 22 kautta. Ohjausvälineet 20 toimivat ohjaten järjestelmää. Käyttökelpoiset ohjausvälineet 20 voivat vaihdella laajasti, ja ainoana vaatimuksena on se, että välineet 20 pystyvät poikkeamatapahtuman tapauksessa paikantamaan sellaisen tapahtuman sisältävän dataleikkeen, ottamaan esiin tällaisen dataleikkeen, sekä esittämään mainitun dataleikkeen. Käyttökelpoisia ohjausvälineitä 20 ovat analoginen ohjausjärjestelmä ja digitaalinen tietokone.

Kuten kuvassa 1 on esitetty, ohjausvälineet 20 muodostuvat digitaalisesta tietokoneesta, joka liittimen 24 kautta on yhteydessä useampaan näyttövälineeseen 26, jotka kuvan 1 suoritusmuodossa ovat videomonitoreita. Käyttökelpoiset näyttövälineet 26 voivat vaihdella laajasti, edellyttäen että sellaiset välineet pystyvät esittämään

5 datan käyttäjää tyydyttävästi. Muita käyttökelpoisia näyttövälineitä 26 ovat kirjoittimet, projektiójärjestelmät, kuvatulostuslaitteet ja vastaavat. Kaapelin 28 kautta ohjausvälineisiin 20 on myös kytketty esimerkiksi videonauhuri 30, jolla tallennetaan dataa laajempaa jakelua varten, sekä kaapelin 34 kirjasto 32 datan tallentamista varten. Kuten kuvassa on esitetty, kirjastoon on pääsy eri paikoista kaukopääsyväli-

10 neiden 36 ja kirjastoon 32 liittyvän kaapelin 40 avulla, kuten esimerkiksi lähiverkon kautta, suuralueverkon kautta, sähköpostipalvelujen kautta, satelliitin kautta, CD-ROM-levyn avulla, ja vastaavien avulla.

Kuvassa 1 on myös esitetty joukko poikkeaman ilmaisimia 38, jotka strategisesti on sijoitettu koneen pituudelle sinänsä tunnetulla tavalla, ja joilla ilmaistaan valvotta-

15 van tuotteen ennalta määrättyjen ominaisuuksien poikkeamat. Ilmaisimet 38 on kytketty koneen ohjaukseen tai hajautettuun ohjausjärjestelmään 46 kaapelin 42 kautta poikkeamasignaalin välittämiseksi järjestelmälle 46. Järjestelmä 46 on myös yhteydessä ohjaukseen 20 kaapelin 44 kautta, niin että ohjaukselle 20 voidaan välittää erilaisia tietoja järjestelmästä 46 siinä tapauksessa, että esiintyy ennalta määrättyjen

20 ominaisuuksien poikkeama, esimerkiksi rainan katkos. Sellaisia tietoja ovat poikkeamatapahtuman ilmaisu, poikkeamatapahtuman ilmaisun ajankohta, ja sellaista muuta prosessin dataa, joka liittyy koneen toimintoihin poikkeamatapahtuman hetkellä ja joka katsotaan sopivaksi.

Käytön aikana valvontavälineet 10 valvovat jatkuvasti koneella valmistettavan tuot-

25 teen ennalta määrättyä ominaisuutta. Valvottu data välitetään kaapelin 16 kautta digitaalisille muunnosvälineille 12, jolla data muunnetaan digitaalisen muotoon, ja tallennusta varten digitoitu data välitetään digitaalisen datan tallennusvälineeseen 18 kaapelin 16 kautta. Keksinnön sellaisissa suoritusmuodoissa, joissa valvottu data kerätään digitaalisessa muodossa valvontavälineiden 10 avulla, kuten esimerkiksi digi-

30 taalisella videokameralla, digitoitu data välitetään suoraan digitaalisen datan tallennusvälineille 18 kaapelin 11 kautta. Käytön aikana, kun ennalta määrättyistä ominaisuuksista ei esiinny mitään poikkeamia, digitoitua dataa virtaa jatkuvasti tallennusvälineisiin 18, niin että kulloinkin muistissa pidetään vain ennalta määrätty määrä muunnettua dataa, joka on muunnettu koneen toiminnasta ennalta määrätyn jakson,

35 ja niin että kun uutta dataa tallennetaan, vanhin tai aikaisin data pyyhkitään tai tuhoetaan.

Jos tuotteen ennalta määrätyssä ominaisuudessa tapahtuu poikkeama, se ilmaistaan poikkeaman ilmaisimella 38. Ilmaisimella 38 lähetetään poikkeamasignaalin hajautettuun ohjausjärjestelmään 46 kaapelin 42 kautta, ja signaali välitetään ohjausvälineille 20 kaapelin 44 kautta. Poikkeamasignaalin lisäksi ilmaisimella 38 voi myös ilmoittaa ohjausjärjestelmälle 46 sen ilmaisimen 38 tunnuksen, jolla poikkeamatapahtuma on ilmaistu, poikkeamatapahtuman ajankohdan ja sen paikan prosessissa. Tämä tieto sekä muu prosessidata, kuten valmistettavan tuotteen tyyppi, koneen toimintaparametrit, koneen nopeus, vetosuhteet, raaka-aine, tyypit, lisäaineet, päällystyskomponentit, kalanteroimisaineet, päällystyspaineet, päällystyspaksuus, paperin neliömassa, ja vastaavat välitetään ohjausvälineille 20. Kun ohjausvälineet ovat vastaanottaneet poikkeamatapahtuman signaalin, ne pystyvät tunnistamaan leikkeen, joka todennäköisimmin sisältää poikkeamatapahtumaan liittyvän digitoidun datan, sekä ottamaan esiin sellaisen leikkeen sekä esittämään esiin ottamansa leikkeen näyttövälineillä 26. Ohjausvälineet 20 voivat esimerkiksi toteuttaa tämän toiminnan koordinoimalla ajan, jolloin tapahtumailmaisimella 38 ilmaisi poikkeamatapahtuman, ja vastaavan hetken leikkeen tai leikkeet. Ohjaus 20 voi esimerkiksi skannata kaikki digitaalisen datan tallennusvälineet 18, valita leikkeet kaikista välineistä 18, jotka sisältävät kulloisellakin hetkellä kerättyä dataa, jonka jälkeen ne voivat skannata kaikki leikkeet poikkeamatapahtuman tunnistamiseksi ja sen esittämiseksi. Vaihtoehtoisesti ohjausvälineet 20 voivat tunnistaa valvontavälineet 10, jotka ovat lähimpänä poikkeamatapahtuman kohtaa; valita leikkeen tai leikkeet digitoidun datan tallennusvälineistä 18 sellaisten valvontavälineiden 10 osalta, ja esittää sellaisen leikkeen. Jotta varmistettaisiin että kaikki sopiva data esitetään mahdollisimman nopeasti, ohjausvälineet 20 ottavat edullisesti esiin myös poikkeamatapahtuman dataa todennäköisimmin sisältävää leikettä tai leikkeitä välittömästi edeltävät ja niitä seuraavat digitoidut dataleikkeet ja yhdistävät poikkeamatapahtuman leikkeen sekä edeltävät ja seuraavat leikkeet esitysleikkeiksi näyttöä varten. Yhdistämällä tapahtuman leike, sitä edeltävät ja seuraavat leikkeet, voidaan koneen toimintaa tarkkailla ennen tapahtumaa, sen aikana, ja sen jälkeen. Kun poikkeama on ilmaistu, kone tavallisesti pysäytetään ja digitoidun datan tallennusvälineet 18 jäädytetään, niin ettei ratkaisevaa dataa menetettä.

Leikkeet voidaan esittää automaattisesti tai manuaalisesti jollain sopivalla nopeudella. Leikkeet voidaan esittää kehys kehyksestä, eri kokoisina. Leikkeitä voidaan myös tutkia päinvastaisessa järjestyksessä. Tämä ominaisuus, johon yhdistetään tauko, takaisinkelaus ja koon muuttaminen, voi parantaa käyttäjien mahdollisuuksia sen tarkkan kohdan paikallistamiseksi esitysleikkeestä tutkimuksia varten, jolla on erityistä mielenkiintoa ja joka esittää poikkeamatapahtuman sellaisena kuin se esiintyi. Oh-

jausvälineet 20 voivat luonnollisesti tarjota monia muita toimintoja, mukaanlukien polttovälin säädön, reunojen korostuksen, kuvan tarkennuksen, reunojen gradienttikorostuksen, pisteiden poistamisen, suodatuksen, leikkaamisen, koon pienentämisen, interpoloinnin, kuvan voimakkuuden ja muodon muunnokset, värin käännön, 5 kontrastin säädön, kirkkauden säädön, värinän säädön ja kuvioiden korostamisen, yms. Voidaan järjestää kaikkien toimintojen manuaalinen/automaattinen säätö.

Tällä tavalla ohjausvälineistä 20 muodostuu se käyttökeino, joka myös hallitsee järjestelmän logistiikkaa, johon sisältyy valvonta, näyttö, tallennus, jne. ja jota lisäksi halutulla tavalla voidaan käyttää järjestelmän jokaisen laitteen tilan valvomiseen. 10 Lisäksi voidaan tarvittaessa järjestää muita oheislaitteita.

Mahdollisuus juuri ennen poikkeamatapahtumaa esiintyvän ratkaisevan jakson tutkimiseksi millä tahansa halutulla nopeudella tarjoaa sen lähtökohdan, joka on välttämätön ongelman syyn selvittämiseksi, niin että tarvittavat säädöt ja/tai korjaukset voidaan käynnistää nopeasti ja kone palauttaa normaaliin toimintaan. Jos syynä on 15 vain tuotteen vika, tämä tulee myös usein esiin. Tällä tavalla voidaan säästää arvokasta aikaa.

Poikkeamatapahtuman kattava leike tai leikkeet esitetään, jolloin voidaan havaita poikkeamatapahtuman syy, ja voidaan ryhtyä sopiviin toimiin tapahtuman syyn korjaamiseksi. Prosessi tai kone sekä valvontajärjestelmä voidaan tämän jälkeen käyn- 20 nistää uudestaan.

Poikkeamatapahtumaan liittyvät leikkeet sekä mahdollinen poikkeamatapahtumaan liittyvät prosessitiedot välitetään johdolla 34 kirjastoon 32 tallentamista varten. Tällä tavalla muodostuu poikkeamaleikkeiden ja niihin liittyvien prosessitietojen kokoelma, johon on pääsy etäispääsylaiteen 36 ja liittimen kautta sopivia tarkoituksia 25 varten, kuten esimerkiksi datan hakeminen, datan vertaaminen tai muulla tavalla käsitteleminen yhden tai useamman muuttujan, kuten prosessiaikojen, ominaisuuksien, tuotteiden, poikkeamatapahtumien tyyppien tai muotojen, tallennettujen havaintojen, konetyyppien, ja vastaavien prosessin tai tuotteen ominaisuuksien perusteella, ja koneen tai prosessin vikojen, kuten huovassa tai viirassa olevan reiän dokumentointia varten. Leikkeet ja niihin liittyvä prosessidata voidaan myös välittää 30 liittimen 38 kautta videonauhurille 30 videonauhalle tallentamista varten.

Tätä keksintöä on tässä patenttihakemuksessa selitetty huomattavan tarkasti, jotta täytettäisiin patenttiasetukset ja jotta annettaisiin alan ammattilaiselle ne tiedot, jotka ovat tarpeelliset uusien periaatteiden soveltamista varten sekä tarvittavien erikois-

komponenttien käyttämistä varten. Kuitenkin on ymmärrettävä, että keksintö voidaan toteuttaa erityisin erilaisin laitteistoin ja laittein, ja että sekä laitteiston että toimintatapojen yksityiskohtien muunnelmia voidaan toteuttaa poistumatta keksinnön suoja-alalta.

Patenttivaatimukset

1. Valvontajärjestelmä prosessin jatkuvaa valvontaa varten, **tunnettu** siitä, että järjestelmä käsittää:
 - joukon valvontavälineitä prosessin ennalta määrätyn ominaisuuden jatkuvaa valvomista varten ja valvottujen tietojen keräämistä varten, jolloin jokainen valvontaväline kohdistuu mainitun prosessin erilaiseen kiinnostavaan kohtaan ja jolloin jokainen valvontaväline on tarkoitettu valvomaan ja keräämään reaaliaikaista dataa, joka liittyy mainittuun kohtaan;
 - datan muunnosvälineet mainitun kerätyn datan muuntamiseksi digitoiduksi dataksi;
 - digitaalisen datan tallennusvälineet mainitun digitoidun datan segmenttien tallentamiseksi, jolloin jokainen mainittu segmentti käsittää yhden tai useampia digitoituja dataleikkeitä, jolloin mainituilla segmenteillä ja mainituilla dataleikkeillä on ennalta määrätty pituudet, jotka kattavat mainitun prosessin toimintoja kyseeseen tulevassa kohdassa ennalta määrätyn ajanjakson osalta, jolloin mainitut digitoidun datan segmentit tallennetaan niin, että kun uutta digitoitua dataa tallennetaan mainittuun segmenttiin, mainitussa segmentissä oleva aikaisemmin tallennettu aiempi digitoitu data poistetaan mainitusta segmentistä, niin että mainitun segmentin pituus säilyy ennalta määrättynä tai likimain ennalta määrättynä; ja
 - ohjausvälineet mainitun valvontajärjestelmän ohjaamiseksi, jolloin mainitut ohjausvälineet ovat yhteydessä mainittuihin digitaalisen datan tallennusvälineisiin ja yhteen tai useampaan poikkeaman ilmaisimeen mainitusta ennalta määrätystä ominaisuudesta tapahtuvan poikkeaman ilmaisemiseksi ja poikkeamasisignaalin, joka käsittää mainitun ilmaistun poikkeaman paikan, ajan tai ajan ja paikan, välittämiseksi mainituille ohjausvälineille, jolloin mainitut ohjausvälineet mainitun poikkeamasisignaalin vastaanottamisen jälkeen tunnistavat mainittua poikkeamaa vastaavan poikkeaman dataleikkeen, ottavat esiin mainitun poikkeaman dataleikkeen mainituista tallennetuista digitoidun datan segmenteistä esiin otetun digitoidun dataleikkeen muodostamiseksi ja mainitun esiin otetun digitoidun dataleikkeen esittämiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut ohjausvälineet ottavat mainittuun digitaalisen datan tallennusvälineisiin tallennetusta mainitusta segmentistä esiin yhden tai useampia dataleikkeitä, jotka edeltävät mainittua poikkeaman dataleikettä ajallisesti, paikallisesti tai ajan ja paikan suhteen, esiin otetun edeltävän leikkeen muodostamiseksi ja mainittujen esiin otettujen edeltävien leikkeiden esittämiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut valvontavälineet ja mainitut muunnosvälineet on yhdistetty digitaaliseen kameraan.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut valvontavälineet ja yksi tai useampia mainituista ilmaisimista on yhdistetty ka-
5 meraan.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu prosessi on jatkuva prosessi jatkuvan tuotteen valmistamiseksi, ja että mainittu poikkeamatapahtuma on mainitun tuotteen ennalta määrätyn ominaisuuden poikkeama.
- 10 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut tallennusvälineet tallentavat digitoitua dataa, jota valvotaan ja kerätään prosessin ensimmäisessä kohdassa olevalla ensimmäisellä valvontavälineellä, ja että ne tallentavat dataa, jota valvotaan ja kerätään prosessin toisessa kohdassa olevalla toisella valvontavälineellä, jolloin mainitut ohjausvälineet ottavat esiin leikkeitä mainittuihin
15 tallennusvälineisiin tallennetuista segmenteistä niin, että mainitut esiin otetut leikkeet ajallisesti ovat synkronisoituja yksilöllisen erillisen tuotteen tai jatkuvan tuotteen osan ennalta määrätyn ominaisuuden esittämiseksi kronologisesti, kun mainittu tuote ohittaa mainituissa esiin otetuissa leikkeissä olevan digitoidun datan kulloisenkin kohdan, ja esittävät mainitut esiin otetut leikkeet.
- 20 7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainittuihin tallennusvälineisiin tallennetaan digitaalista dataa, jota valvotaan ja kerätään valvontavälineillä prosessin kohdassa hetkellä T_1 , ja tallennetaan dataa, jota valvotaan ja kerätään mainituilla valvontavälineillä prosessin mainitussa kohdassa hetkellä T_2 , jolloin T_1 edeltää T_2 :ta, jolloin mainitut ohjausvälineet ottavat esiin leikkeitä
25 mainittuihin tallennusvälineisiin tallennetuista segmenteistä niin, että mainitut esiin otetut leikkeet ajallisesti ovat synkronisoituja mainitun tuotteen ennalta määrätyn ominaisuuden esittämiseksi kronologisesti, kun mainittu tuote ohittaa mainituissa esiin otetuissa leikkeissä olevan digitoidun datan kulloisenkin kohdan, ja jolloin mainittu ohjaus esittää mainitut esiin otetut leikkeet.
- 30 8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainittua prosessia ohjataan hajautetulla ohjausjärjestelmällä, joka on yhteydessä mainittuihin ohjausvälineisiin, ja että mainitussa hajautetussa ohjausjärjestelmässä on yksi tai useampia poikkeaman ilmaisimia mainitun ennalta määrätyn ominaisuuden valvomiseksi, jolloin jokainen mainituista ilmaisimista kohdistuu erilaiseen kiinnosta-

vaan kohtaan prosessin pituudelta ja pystyy ilmaisemaan poikkeamatapahtumia ja välittämään signaalin mainitusta poikkeamatapahtumasta sekä mainitun poikkeamatapahtuman ajan ja paikan mainituille ohjausvälineille;

5 jolloin mainitut ohjausvälineet mainitun poikkeamatapahtuman signaalin vastaanotettuaan tunnistavat sellaisen datan tallennusvälineen, joka sisältää mainittua poikkeamatapahtumaa vastaavan digitoidun datan segmentin, ottavat esiin poikkeamatapahtuman leikkeen esitysleikkeen muodostamiseksi, ja esittävät mainitun esitysleikkeen.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut
10 ohjausvälineet ottavat esiin mainitun poikkeamatapahtuman leikkeen sekä mainittua tapahtumaleikettä ajallisesti tai ajallisesti ja paikallisesti edeltävän leikkeen, ja että mainitut ohjausvälineet yhdistävät mainitut esiin otetut leikkeet kronologisessa järjestyksessä esitysleikkeen muodostamiseksi, ja esittävät mainitun esitysleikkeen.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen valvontajärjestelmä, jolloin mainittu prosessi
15 on valmistusprosessi jatkuvan, yhden tai useamman ennalta määrätyn ominaisuuden omaavan rainatuotteen valmistamiseksi, **tunnettu** siitä, että se käsittää:

- valvontavälineiden joukon, joka käsittää yhden tai useampia kameroita jatkuvan rainatuotteen valvomiseksi, jolloin jokainen valvontaväline kohdistuu rainaan erilaisessa kiinnostavassa kohdassa rainatuotteen valmistusprosessin pituudelta ja tuottaa
20 kuvan rainatuotteesta tässä kohdassa;

- digitaaliset muunnosvälineet kuvan muuntamiseksi digitoiduksi kuvaksi;
- digitoidun datan tallennusvälineet, jotka vastaanottavat mainitun digitoidun kuvan ja tallentavat digitoituja segmenttejä, jotka käsittävät yhden tai useampia mainituista digitoiduista kuvista, jolloin mainituilla digitoiduilla segmenteillä on ennalta määrätty
25 pituus, joka kattaa mainitun valmistusprosessin reaaliaikaisen toiminnan, jolloin mainitut digitoidut segmentit tallennetaan niin, että mainituissa segmentissä olevat aikaisimmin tallennetut digitoidut kuvat syrjäytetään, kun uusia digitoituja kuvia tallennetaan mainittuun segmenttiin, niin että mainitulla segmentillä säilyy ennalta määrätty pituus tai likimäärin ennalta määrätty pituus;

30 - tietokone-ohjausvälineet mainitun valvontajärjestelmän toimintojen ohjaamiseksi, jolloin mainitut välineet ovat yhteydessä mainittuihin digitaalisen datan tallennusvälineisiin ja yhteydessä hajautettuun ohjausjärjestelmään mainitun valmistusprosessin ohjaamiseksi, jolloin hajautetussa ohjausjärjestelmässä on yksi tai useampia poikkeaman ilmaisimia ennalta määrättyissä ominaisuuksissa tapahtuvien poikkeamien ilmaisemiseksi, jolloin mainittu hajautettu ohjausjärjestelmä välittää mainitulle
35 tietokone-ohjausjärjestelmälle tietoa, joka käsittää mainitun poikkeaman paikan,

ajan tai ajan ja paikan, mainitun prosessin toimintoja koskevia tietoja, tai näiden yhdistelmän; ja

- yhden tai useampia monitoreita, jotka ovat yhteydessä mainittuihin tietokone-ohjausvälineisiin, jolloin mainitut monitorit esittävät digitoitujen kuvia mainittujen tietokone-ohjausvälineiden ohjaamina;
- jolloin mainittujen ennalta määrättyjen ominaisuuksien poikkeaman esiintyessä mainittu hajautettu ohjausjärjestelmä lähettää tietokone-ohjausvälineille poikkeamaisignaalin, joka käsittää mainitun poikkeaman ajan, paikan tai ajan ja paikan, jolloin mainitut tietokone-ohjausvälineet tämän signaalin perusteella tunnistavat mainittua poikkeamatapahtumaa vastaavan digitoidun datan segmentin, ottavat esiin poikkeamaa vastaavan digitoidun kuvan, ja esittävät mainitun esiin otetun digitoidun kuvan mainitusmonitorissa.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut monitorivälineet ja mainitut digitaaliset muunnosvälineet on yhdistetty digitaaliseen kameraan.

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut monitorivälineet ja yksi tai useampia mainituista ilmaisimista on yhdistetty mainittuun kameraan.

FIG. 1

